

24

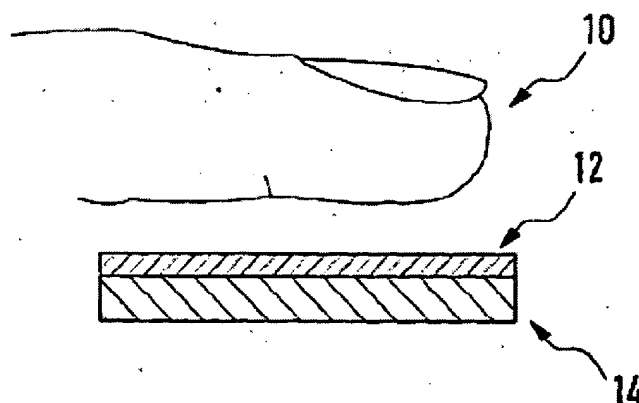
Sensor safe from contamination has self cleaning surface

Patent number: DE10142802
Publication date: 2003-03-20
Inventor: SCHROFF CLEMENS (DE); LICHTERMANN JAN (DE)
Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)
Classification:
- international: **G02B1/10; G06K9/00; G01J1/02; G02B1/10; G06K9/00;**
G01J1/02; (IPC1-7): H01L31/0216; C09K3/18;
G01J1/00; G02B1/10; G06K9/62; H01L27/144
- european: G02B1/10B; G06K9/00A1; Y01N8/00
Application number: DE20011042802 20010831
Priority number(s): DE20011042802 20010831

Report a data error here

Abstract of DE10142802

The surface (12) of the sensor (14) is coated with hydrophobic (water rejecting polymer) material. This has a nanostructure with peak to peak distances of 5-200 nm and peak to valley heights of 5-100 nm. This has a self cleaning action when wetted by fluids.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 42 802 A 1**

②1 Aktenzeichen: 101 42 802.2
②2 Anmeldetag: 31. 8. 2001
④3 Offenlegungstag: 20. 3. 2003

⑤1 Int. Cl. 7:
H 01 L 31/0216

C 09 K 3/18
G 06 K 9/62
G 02 B 1/10
G 01 J 1/00
H 01 L 27/144

DE 101 42 802 A 1

⑦1 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:
Schroff, Clemens, 76698 Ubstadt-Weiher, DE;
Lichtermann, Jan, Dr., 71665 Vaihingen, DE

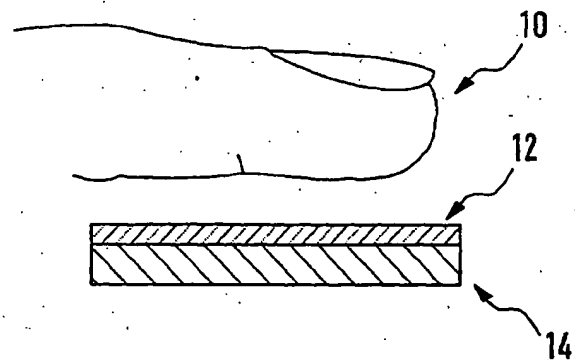
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 197 40 523 C2
DE 199 52 314 A1
DE 197 09 165 A1
DE 299 19 018 U1
EP 07 72 514 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Verschmutzungssicherer Sensor

⑤7 Es wird ein verschmutzungssicherer optischer Sensor
vorgeschlagen, wobei zumindest die der Erfassung opti-
scher Strahlung dienende Fläche des optischen Sensors
14 mit einer selbstreinigenden Oberfläche 12 versehen
ist.



DE 101 42 802 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem verschmutzungssicheren Sensor nach der Gattung der unabhängigen Ansprüche. In der DE 197 40 523 C2 sind bereits Fingerabdrucksensoren mit mechanischem staub- und schmutzdichtem Schutz des Sensor vorgeschlagen, beispielsweise in Form mechanischer Klappen. Aus der EP-B 772 514 sind bereits selbstreinigende Oberflächen von Gegenständen sowie ein Verfahren zur Herstellung derselben bekannt. Dieser selbstreinigende Effekt wird erreicht, indem man eine Oberflächenstruktur aus Erhebungen und Vertiefungen vorsieht, wobei darauf zu achten ist, dass der Abstand zwischen den Erhebungen der Oberflächenstruktur im Bereich von 5 bis 200 µm, vorzugsweise 10 bis 100 µm und die Höhe der Erhebungen im Bereich von 5 bis 100 µm, vorzugsweise 10 bis 50 µm liegen. Diese Erhebungen bestehen aus hydrophoben Polymeren oder aus haltbar hydrophobierten Materialien. [0002] Es ist Aufgabe der Erfindung, Sensoren anzugeben, deren Funktionsfähigkeit auch bei widrigen Umwelteinflüssen gewährleistet ist. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs gelöst.

Vorteile der Erfindung

[0003] Bei dem erfindungsgemäßen verschmutzungssicheren optischen oder biometrischen Sensor ist zumindest die der Erfassung optischer Strahlung oder einer biometrischen Information dienende Fläche des Sensors mit einer selbstreinigenden Oberfläche versehen. Die selbstreinigende Oberfläche ist beispielsweise nanostrukturiert ausgeführt. Hierbei ist der Abstand zwischen den Erhebungen der nanostrukturierten Oberfläche im Bereich von 5 bis 200 µm, vorzugsweise 10 bis 100 µm sowie die Höhe der Erhebungen im Bereich von 5 bis 100 µm, vorzugsweise zwischen 10 und 50 µm anzusiedeln. Die Oberfläche besteht weiterhin aus hydrophobem Material, vorzugsweise aus hydrophoben Polymeren bzw. aus haltbar hydrophobierten Materialien. Derartige Oberflächen haben einen Selbstreinigungseffekt, wenn sie beispielsweise durch Flüssigkeiten benetzt werden. Dieser Effekt ist als Lotuseffekt bekannt. Der Sensor kann nun offen an der Außenseite eines Gebäudes oder Kraftfahrzeugs ohne mechanische Schutzvorrichtung verbaut werden. Dadurch verbilligt sich der Sensor. Staub lagert sich zudem nur lose auf der Oberfläche ab und wird beim nächsten Regen oder bei der Wagenwäsche abgespült. Die Verschmutzung lagert sich damit nicht wie bei glatten Flächen, z. B. bei Wagenlacken, durch Feuchtigkeit als Film an. Der aufwendige Klappenmechanismus wie beim Stand der Technik kann entfallen. Auch die Anordnung des Sensors vereinfacht sich, da der Sensor nun offen verbaut werden kann. Der Nutzer muss also nicht erst manuell die Klappe wegschieben oder die motorische Betätigung des Klappenmechanismus abwarten. In Folge der Oberflächengestaltung reinigt sich die Sensoroberfläche bei Niederschlägen selbst.

[0004] In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist vorgesehen, dass das vom Sensor erfasste Signal, welches ggf. weiterverarbeitet bzw. aufbereitet wird, mit einem Referenzsignal verglichen ist, wobei eine Sicherungseinrichtung nur bei Übereinstimmung angesteuert wird. Somit kann der Sensor insbesondere als (Zugangs)Berechtigungsnachweis beispielsweise für Gebäude oder Kraftfahrzeuge dienen. Der Sensor kann beispielsweise an der Außenseite des Kraftfahrzeugs bzw. des Gebäudes ohne weitere zusätzliche Schutzvorkehrungen eingebaut werden. Somit sind den Sen-

soren sonst aus witterungstechnischen Gesichtspunkten kritische Unterbringungsorte nun erschlossen.

[0005] Weitere zweckmäßige Weiterbildungen ergeben sich aus weiteren abhängigen Ansprüchen aus der Beschreibung.

Zeichnung

[0006] Ein Ausführungsbeispiel ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben.

[0007] Es zeigen die Fig. 1 den prinzipiellen Aufbau eines verschmutzungssicheren Sensors, die Fig. 2 die Anordnung eines verschmutzungssicheren optischen Sensors bei einem Kraftfahrzeug.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0008] Ein optischer oder biometrischer Sensor 14 erfasst als physiologisches Merkmal einen Fingerabdruck eines sich authentifizierenden Benutzers. Die zur Erfassung optischer Strahlung oder der Biometrieinformation dienende Fläche des Sensors 14 ist mit einer selbstreinigenden Oberfläche 12 versehen, auf die der Benutzer seinen Finger zur Authentifizierung auflegen muss.

[0009] Der in Fig. 1 dargestellte (optische) Sensor, bestehend aus dem Fingerabdrucksensor 14 und der selbstreinigenden Oberfläche 12, ist an der Außenseite eines Kraftfahrzeugs 18 angeordnet. Lediglich die selbstreinigende Oberfläche 12 liegt frei, nicht jedoch der Fingerabdrucksensor 14. Der Fingerabdrucksensor 14 gibt ein Signal an eine Sicherungseinrichtung 16 ab, die beispielsweise ein Schließsystem oder eine Wegfahrsperre des Kraftfahrzeugs 18 ansteuert.

[0010] Für Kraftfahrzeuge werden heute in zunehmendem Maße optische Sensoren eingesetzt wie beispielsweise bei Lidar, Kameras zu Verkehrszeichen- oder Personenerkennung oder Kameras zur Hinderniserkennung bei Fahrzeugslängsführung (adaptiv cruise control ACC). Weiteres Anwendungsfeld sind biometrische Systeme, die Personen anhand physiologischer oder verhaltensmäßiger Merkmale identifizieren können. Hierfür eignet sich insbesondere der Fingerabdruck als physiologisches Merkmal. Der als Fingerabdrucksensor ausgeführte optische Sensor 14 nimmt das Papillarlinienmuster einer Person als Bild auf. Mittels eines Rechners wird das vorliegende Muster anhand spezifischer Merkmale mit denen in einer Datenbasis hinterlegten Referenzmustern bekannter Personen verglichen. Bei guter Übereinstimmung mit einem Referenzmuster gilt die Person als erkannt und erlangt Berechtigung zu der gewünschten Bedienungshandlung. Für die Anwendung bei einem Kraftfahrzeug 18 wird bei Übereinstimmung des eingelesenen Biometriesignals mit dem Biometrierferenzsignal insbesondere Zugang zu dem Kraftfahrzeug 18 und/oder Fahrerechtigung gewährt. Ein Fingerabdrucksensor als optischer Sensor 14 kann auch zum Nachweis der Zugangsberechtigung für ein Gebäude verwendet werden. Ist der optische Sensor 14 im Außenbereich des Fahrzeugs oder des Gebäudes angebracht, so ist er permanenter Verschmutzung ausgesetzt.

[0011] Um dennoch eine hinreichende Bildqualität des optischen Sensors 14 zu gewährleisten, ist nun erfindungsgemäß eine selbstreinigende Oberfläche 12 vorgesehen, mit der die der Erfassung optischer Strahlung dienende Fläche des optischen Sensors 14 versehen ist. Hierbei handelt es sich insbesondere um eine selbstreinigende Fläche, wie sie beispielsweise in der EP-B 772 514 beschrieben ist. So ist die selbstreinigende Oberfläche 12 in der Weise künstlich gestaltet, dass die Oberflächenstruktur mit Erhebungen und

Vertiefungen versehen ist. Der Abstand zwischen den Erhebungen der Oberflächenstruktur ist im Bereich von 5 bis 200 µm, vorzugsweise 10 bis 100 µm, und die Höhe der Erhebungen liegt im Bereich von 5 bis 100 µm, vorzugsweise 10 bis 50 µm. Die Erhebungen sind aus hydrophoben Polymeren oder haltbar hydrophobierten Materialien ausgeführt. Hierbei ist darauf zu achten, dass diese Erhebungen nicht durch Wasser oder durch Wasser mit Detergenzien ablösbar sind. Die Erhebungen der Oberflächenstrukturen stehen so dicht genug beisammen, dass eine Berührung der zwischen den Erhebungen liegenden Vertiefungen oder Absenkungen durch Wassertropfen vermieden wird. Mit zunehmendem Abstand der Erhebungen sollten auch die Höhe der Erhebungen vom Untergrund zunehmen. Die glatte Oberfläche besteht aus Kunststoff wie Resopal oder Polyethylen. Nachdem die mit einem Teflonpulver vorgenommene Beschichtung aushärtet, entsteht eine Oberfläche 12, die die beschriebene Struktur aufweist. Als Material für die selbstreinigende Oberfläche 12 kann auch ein hydrophobes Material wie beispielsweise PTFE verwendet werden. Die Oberflächenstruktur könnte mit Hilfe eines Offsetdrucks erreicht werden.

[0012] Grundsätzlich sind zwei Vorgehensweisen denkbar, um den Fingerabdrucksensor 14 mit einer selbstreinigenden Oberfläche 12 zu versehen. Die Nanostrukturierung mit Hydrophobierung kann unmittelbar in die Oberfläche 12 des optischen Sensors 14 integriert werden. Alternativ können dazu Folien mit einer selbstreinigenden Oberfläche 12, wie bereits beschrieben, als zusätzliche Beschichtung auf den optischen Sensor 14 aufgeklebt werden.

[0013] Insbesondere bei einem Kraftfahrzeug lässt sich der Fingerabdrucksensor 14 mit der selbstreinigenden Oberfläche 12 in der Außenseite der Fahrzeugkarosserie des Kraftfahrzeugs 18 integrieren und könnte beispielsweise in der Nähe des Türgriffs, beispielsweise in der Griffmulde im Türgriff selbst erfolgen. Die Unterbringung am der dem Fahrzeug 18 abgewandten Türgriffseite bringt zusätzlichen Schutz zur Verschmutzung, da der Selbstreinigungseffekt bei der Benetzung der Oberfläche mit Feuchtigkeit verstärkt wird.

[0014] Als Sensor 14 kann auch ein kapazitiv arbeitender Fingerabdrucksensor mit der selbstreinigenden Oberfläche 12 geschützt werden. Allerdings ist die Schichtdicke wegen des Messprinzips zu begrenzen.

[0015] Die Vorrichtung eignet sich insbesondere für die Anordnung an Kraftfahrzeugen oder Gebäuden; sie ist jedoch hierauf nicht eingeschränkt.

Patentansprüche

1. Verschmutzungssicher Sensor, wobei zumindest die der Erfassung optischer Strahlung dienende Fläche eines optischen Sensors (14) mit einer selbstreinigenden Oberfläche (12) versehen ist.
2. Verschmutzungssicher Sensor, wobei zumindest die der Erfassung einer biometrischen Information dienende Fläche eines biometrischen Sensors (14) mit einer selbstreinigenden Oberfläche (12) versehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass als selbstreinigende Oberfläche (12) eine nanostrukturierte Oberfläche vorgesehen ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die selbstreinigende Oberfläche (12) aus hydrophoben Material besteht.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die selbstreinigende Oberfläche (12) eine Oberflächenstruktur aufweist, wobei der Abstand zwischen Erhebungen im Be-

reich von 5 bis 200 µm, vorzugsweise 10 bis 100 µm, die Höhe der Erhebungen im Bereich von 5 bis 100 µm, vorzugsweise von 10 bis 50 µm liegen.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die selbstreinigende Oberfläche (12) aus einem Polymer besteht.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die selbstreinigende Oberfläche (12) aus einem haltbar hydrophobierten Material besteht.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (12, 14) an der Außenseite eines Gebäudes oder eines Kraftfahrzeugs (18) angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei Übereinstimmung des von dem Sensor (12, 14) erfassten Signals mit einem Referenzsignal eine gewünschte Funktion freigegeben wird wie beispielsweise der Zugang zu einem verschlossenen Raum und/oder die Berechtigung zu einer bestimmten Funktion.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als optischer oder biometrischer Sensor ein Fingerabdrucksensor vorgesehen ist.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei Übereinstimmung des Sensorsignals mit einem Referenzsignal eine Sicherungseinrichtung (16) eines geschlossenen Raumes so angesteuert wird, Zugang zu dem Raum zu ermöglichen.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

